

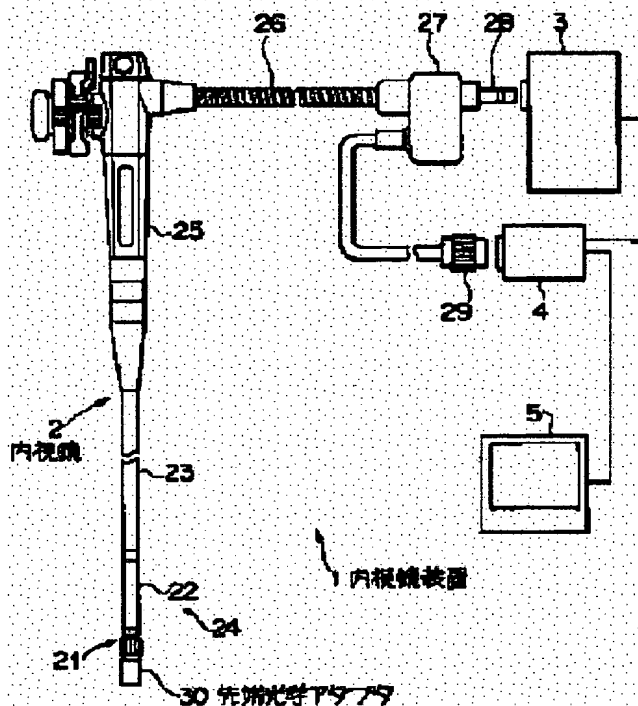
ENDOSCOPE DEVICE

Patent number: JP8201706
Publication date: 1996-08-09
Inventor: MIYAZAKI ATSUSHI
Applicant: OLYMPUS OPTICAL CO LTD
Classification:
- International: G02B23/24; A61B1/00; A61B1/04; G02B23/26
- european:
Application number: JP19950142113; 19950608
Priority number(s):

Abstract of JP8201706

PURPOSE: To provide an endoscope device capable of inexpensively realizing various functions, such as stereoscopic observation, tele/wide observation and pan view, in addition to ordinary observation with an endoscope having one solid state image pickup device with simple constitution.

CONSTITUTION: This endoscope device is composed of an endoscope 2 which is freely attachably and detachably connectable with a front end optical adapter 30 and contains one CCD, a light source device 3 which supplies illumination light to a light guide cable built in the endoscope 2, a controller 4 which controls driving of the CCD built in the endoscope 2 and forms the electric signal imaged at the CCD and subjected to photoelectric conversion to an image signal and a TV monitor 5 which displays the image signal of a subject image formed by the controller 4. The front end optical adapter 30 is constituted with the functions, such as stereoscopic observation, tele/wide observation or pan view, in addition to the ordinary observation. The endoscope device 1 having the various functions is inexpensively realized by attaching, detaching and exchanging the front end optical adapter 30.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-201706

(43) 公開日 平成8年(1996)8月9日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 23/24		B		
A 6 1 B 1/00	3 0 0	Y		
	1/04	3 7 2		
G 0 2 B 23/26		C		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-142113

(22) 出願日 平成7年(1995)6月8日

(31) 優先権主張番号 特願平6-291602

(32) 優先日 平6(1994)11月25日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 宮▲崎▼ 敦之

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

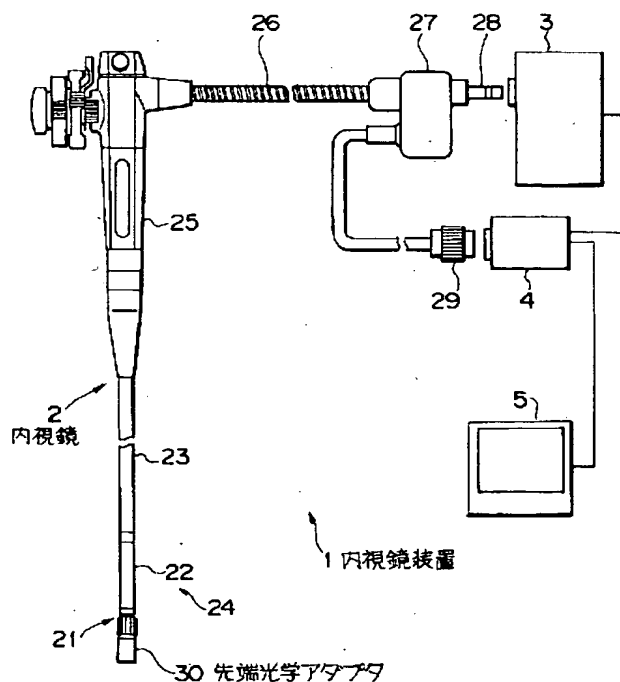
(74) 代理人 弁理士 伊藤 進

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

【目的】 1つの固体撮像素子を備えた内視鏡で通常の観察の他に、立体視観察やテレ／ワイドの観察あるいはパンビューなど種々の機能を簡単な構成で安価に実現することが可能な内視鏡装置を提供すること。

【構成】 内視鏡装置1は、先端光学アダプタ30が着脱自在に接続可能でCCDを1つ内蔵した内視鏡2、この内視鏡2に内蔵したライトガイドケーブルに照明光を供給する光源装置3、内視鏡2に内蔵したCCDを駆動制御及びCCDに結像して光電変換された電気信号を画像信号に生成する制御装置4及びこの制御装置4で生成された被写体像の画像信号を表示するTVモニタ5などで構成されている。先端光学アダプタ30には通常の観察の他に、立体視観察やテレ／ワイドな観察あるいはパンビューなどの機能が構成されており、先端光学アダプタを着脱交換することにより種々の機能を有する内視鏡装置が安価に実現される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1つの固体撮像素子を内蔵した内視鏡の先端側に接続される先端光学アダプタを有する内視鏡装置において、前記内視鏡に着脱自在な先端光学アダプタに同一または異なる複数の対物光学系を設けたことを特徴とする内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、1つの固体撮像素子を内蔵した内視鏡に接続される先端光学アダプタを有する内視鏡装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、細長の挿入部を体腔内に挿入することにより、体腔内臓器などを観察したり、必要に応じて処置具チャンネル内に挿通した処置具を用いて各種治療・処置のできる内視鏡が広く利用されている。また、これら内視鏡は、医療用のみならず工業用においてもボイラや機械及び化学プラントなどの管内、或いは、エンジン内部の観察及び検査などに用いられている。

【0003】 上述のように用いられる内視鏡には挿入部の先端部に電荷結合素子（以下CCDと記載）などの撮像素子を配設し、この撮像素子に結像した内視鏡像をモニタ画面に映し出して観察を行う電子内視鏡がある。

【0004】 医療用の電子内視鏡の中には内視鏡挿入部に内蔵した1つのCCD上に2つの対物光学系で得た像を結像させて立体視観察を行うことができるようにした立体視内視鏡が特開昭64-26813号公報や米国特許USP5, 122, 650号に示されている。

【0005】 また、特開平1-197716号公報には倍率の異なる2つの対物光学系を配設し、それぞれの対物光学系でとらえた観察像をそれぞれの対物光学系に対応するCCD上に結像させることで、通常の観察画像と拡大画像との2つの画像観察が行えるいわゆるテレ/ワイド用の内視鏡が示されている。

【0006】 一方、工業用の電子内視鏡では、従来より先端光学アダプタ式のもの公知であり、この先端光学アダプタには用途に対応する1種類の対物光学系が配設されていた。

【0007】 また、工業用分野で用いられる工業用内視鏡では、対物光学系にズーム機能を持たせたものや、直視/側視を手元操作で切り換えることが可能な、いわゆるパンビュー機能のニーズが大きかった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記工業用内視鏡の先端部にパンビュー機能を行うための機構を設ける場合、内視鏡先端部が太径になるばかりでなく、構造が複雑でコストアップの要因となっていた。

【0009】 また、前記特開昭64-26813号公報や米国特許USP5, 122, 650号に示された立体

視観察を行うことのできる立体視内視鏡及び特開平1-197716号公報に示されたテレ/ワイドが行える内視鏡は、いずれも立体視観察専用あるいはテレ/ワイド専用の内視鏡であった。

【0010】 さらに、前記CCD上に2つの対物光学系で得た像を結像させて立体視観察を行う内視鏡では通常、立体視観察用に1対の光学系が用いられるため、2つの光学系のFナンバー（明るさ/絞りの値）が同じであり、両光学系に対して共通の照明光を送っていた。つまり、光源からライトガイドを通して対象物を照射する照明光の光量をそれぞれの光学系に対応させて調節する必要はなかったが、前記それぞれの対物光学系でとらえた観察像をそれぞれの対物光学系に対応するCCD上に結像させテレ/ワイドが行える内視鏡では倍率の異なる2つの光学系に対して共通の光量の照明をしたのではそれぞれの光学系に対して適正な明るさの画像が得られないので、それぞれの光学系に対して適切な光量の照明光を調節し供給する必要があった。

【0011】 本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、1つの固体撮像素子を備えた内視鏡で通常の観察の他に、立体視観察やテレ/ワイドの2つの画像観察あるいはパンビューなど種々の機能を簡単な構成で、適正な明るさで観察可能な内視鏡装置を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】 本発明の内視鏡装置は、1つの固体撮像素子を内蔵した内視鏡の先端側に接続される先端光学アダプタを有する内視鏡装置であって、前記内視鏡に着脱自在な先端光学アダプタに同一または異なる複数の対物光学系を設けている。

【0013】

【作用】 この構成によれば、内視鏡の先端部に立体視観察用、テレ/ワイド用、パンビュー用などの機能を有する対物光学系を備えた先端光学アダプタを適直接続することによって、各先端光学アダプタに対応した観察が行える。

【0014】

【実施例】 以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1ないし図9は本発明の一実施例に係り、図1は内視鏡装置の概略構成を示す図、図2は1つの対物光学系で構成した先端光学アダプタ及び内視鏡先端部の構成を示す断面図、図3は図2の先端光学アダプタの正面図、図4は2つの対物光学系で構成した先端光学アダプタ及び内視鏡先端部の構成を示す断面図、図5は図4の先端光学アダプタの正面図、図6は2つの対物光学系で構成した先端光学アダプタの別の構成を示す正面図、図7は図6のI-I断面図、図8は2つの対物光学系で構成した先端光学アダプタの他の構成を示す断面図、図9はその他の構成の先端光学アダプタを内視鏡先端部に接続した内視鏡装置の概略構成を示す図である。

【0015】図1に示すように内視鏡装置1は内視鏡2、この内視鏡2に内蔵した図示しないライトガイドケーブルに照明光を供給する光源装置3、前記内視鏡2に内蔵した後述する電荷結合素子（以下CCDと記載）を駆動制御及びCCDに結像して光電変換された電気信号を画像信号に生成する制御装置4及びこの制御装置4で生成された被写体像の画像信号を表示するTVモニター5などで構成されている。

【0016】前記内視鏡2は、後述する先端光学アダプタ30が着脱自在に接続可能でCCDを1つ内蔵した先端部21と、細長で可撓性を有する湾曲部22及び軟性部23で構成される挿入部24と、この挿入部24の手元側にあつて術者が把持する操作部25と、この操作部25から延出してライトガイドケーブルや信号ケーブルを内蔵する可撓性のユニバーサルコード26と、このユニバーサルコード26の端部に設けられたコネクタ27などにより構成されている。

【0017】このコネクタ27には光源装置3に接続されるライトガイドコネクタ28が設けられており、このライトガイドコネクタ28を介して内視鏡挿入部24の先端部分まで照明光が伝送されるようになっている。また、前記コネクタ27には制御装置4に接続するための電気接点を備えたELコネクタ29が設けられており、内視鏡挿入部24の先端部21に配設したCCDで光電変換した被写体像の電気信号が信号ケーブルを通して制御装置4に導かれるようになっている。

【0018】なお、内視鏡2に接続される光源装置3、制御装置4、TVモニター5は図1に示したような別体ではなく、必要に応じ各々の装置を一体的に構成したものであってもよい。

【0019】以下、図を参照して内視鏡先端部21に着脱自在な先端光学アダプタの構成について説明する。図2及び図3は第1実施例の先端光学アダプタ30Aであり、前記内視鏡先端部21の内部には1つのCCD41及びIC42などの電気部品や信号ケーブル43をCCD背面からケーブル接続部まで接着剤で一体的に封止して成形した撮像ユニット44とライトガイド45とが配設されている。前記ライトガイド45は、内視鏡先端部先端側で二股に分岐して図3に示すように先端光学アダプタ30Aに設けた2つの照明光学系33、33に臨まれるようになっている。また、内視鏡先端部21の外周面にはアダプタ着脱用ねじ46が固定されている。なお、符号47は先端光学アダプタ30の光学系と内視鏡2の光学系とが対設するように位置決めを行う位置決め溝である図に示す先端光学アダプタ30Aは、前記内視鏡先端部21に内蔵した1つのCCD41に1つの被写体像が結像するように対物光学系31を設けた通常観察用の先端光学アダプタ30Aである。前記先端光学アダプタ30Aの硬性部32には対物光学系31及び2つの照明光学系33、33が内設されると共に、この硬性部

32の手元側内周面には内視鏡先端部21に着脱自在に接続するための接続手段としてねじ部34が形成してある。なお、符号35は前記位置決め溝47に配設される位置決めピンである上述の先端光学アダプタ30Aと内視鏡先端部21とは、前記内視鏡先端部21の外周面に設けたアダプタ着脱用ねじ46と先端光学アダプタ30Aの内周面に形成したネジ部34とを螺合することで一体的に接続される。このとき、前記位置決め溝47に位置決めピン35が配設されることにより、CCD41の光軸中心と対物光学系32の光軸中心とが一致して通常の内視鏡画像を得て内視鏡観察を行う内視鏡2が構成される。

【0020】図4及び図5を参照して別の構成の先端光学アダプタ30を説明する。図に示す第2実施例の先端光学アダプタ30Bは、前記内視鏡先端部21に内蔵した1つのCCD41に2つの被写体像が結像するように2つの対物光学系36、37を設けたものであり、この先端光学アダプタ30Bの硬性部32には対物光学系36、37と2つの照明光学系33、33とが内設されている。なお、前記対物光学系36、37は、同一機能の光学系であっても、異なる機能の光学系であってもよい。

【0021】まず、2つの対物光学系36、37の機能が異なるものについて説明する。図に示す先端光学アダプタ30Bに設けた対物光学系36と対物光学系37とは例えば、観察深度と明るさが異なるものであり、対物光学系36は近点にピントを合わせて且つ絞りを絞って構成したものであり、対物光学系37は遠点にピントを合わせて且つ絞りを開いて構成したものである。その他の構成は前記第1実施例の先端光学アダプタの構成と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

【0022】このため、前記先端光学アダプタ30Bを内視鏡先端部21に接続することによって、近点の被検体の観察を対物光学系36を用いて行い、遠点の被検体の観察を対物光学系37を用いて行うことによって近点から遠点までの観察が行える内視鏡が構成される。なお、前記先端光学アダプタ30Bは、観察深度と明るさが異なるものに限定されるものではなく、例えば画角が異なるものであってもよい。この場合、対物光学系36の画角を例えば30°に設定した狭角の望遠仕様とし、対物光学系37の画角を例えば120°に設定した広角のワイド仕様などにする。

【0023】このことにより、観察を行う場合にはまず、対物光学系37で広範囲の画像を観察した後に、詳細に拡大して観察したい所を対物光学系36でズームレンズを用いたようにテレ/ワイドの観察を行うことができる。このとき、照明光学系33、33に配設される照明レンズをそれぞれ対物光学系36、37の仕様に対応させて狭角用、広角用として構成することにより、対物

光学系36, 37を用いて更に効果的な観察を行うことができる。また、狭角仕様の前記対物光学系36をタービン観察に使用し、広角仕様の対物光学系37をパイプ観察に使用するというような使い方もできる。

【0024】また、図6及び図7に示すように一方の対物光学系及び照明光学系と他方の対物光学系及び照明光学系との視野方向を異なるように組み合わせて先端光学アダプタ30Cを形成してもよい。

【0025】図に示すように一方の対物光学系38の観察面が内視鏡の軸方向を向いた直視型とし、他方の対物光学系39の観察面が内視鏡の軸方向に対して直角方向を向いた側視型とし、これら対物光学系38, 39の仕様に対応させて照明光学系33, 33をそれぞれ直視型用と、側視型用とにしている。その他の構成は前記第1実施例の先端光学アダプタの構成と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

【0026】このため、前記先端光学アダプタ30Cを内視鏡先端部21に接続することによって、内視鏡先端部に位置する被検体の観察を直視型の対物光学系38を用いて行い、内視鏡先端部側面に位置する被検体の観察を側視型の対物光学系39を用いて行うことによって、パンビュー機能を有するように直視と側視の両方向の観察が行える内視鏡が構成される。

【0027】さらに、図8に示すように先端光学アダプタ30Dの対物光学系40A, 40Bを異なる方向を向く斜視型としている。この場合の2つの照明光学系33, 33も前記対物光学系40A, 40Bに対応した方向を照明するように形成されている。その他の構成は前記第1実施例に示した先端光学アダプタの構成と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

【0028】このため、前記先端光学アダプタ30Dを内視鏡先端部21に接続することによって、内視鏡先端部に対して斜めの方向を向く対物光学系40A, 40Bを用いて広範囲の画像を得て被検体の観察を行える内視鏡が構成される。なお、両方の対物光学系を斜視にするのではなく、一方だけを斜視型にして他方を直視型あるいは側視型として構成してもよいことはいふまでもない。

【0029】なお、上述で説明したように観察深度と明るさが異なる対物光学系を組み合わせる構成した先端光学アダプタ30Bや、視野方向が異なる対物光学系を組み合わせる構成した先端光学アダプタ30Cや画角の異なる対物光学系を組み合わせる構成した先端光学アダプタなど、複数の対物光学系を設けて1つのCCD上に複数の光学像を結像させて観察画像を得る場合、それぞれの対物光学系に対応するように内視鏡先端部の先端側で二股に分岐させて配置されているライトガイドから同じ光量の照明光を出射していたのでは、一方の対物光学系で得られる観察画像と他方の対物光学系で得られる観察画像との間に、それぞれの対物光学系のFナンバーの

違いなどによる差が生じて、適正な明るさの観察画像を得られなくなる。このため、1つのCCD上に複数の対物光学系を介して結像させた複数の光学像から得られるそれぞれの観察画像の明るさを適正な明るさにする必要がある。

【0030】そこで、図9に示すように映像信号の元になる信号を取り出すCDS回路51と、CCD41の撮像面を左半分、右半分、または通常の全画面に切換える画面切換え回路52と、標準のTV信号を生成する映像信号処理回路53と、適正な明るさの観察画像を得るように光源装置3からライトガイドコネクタ28に供給される照明光の光量を制御する制御信号を出力する調光回路54と、前記画面切換え回路52を制御する画面セクター55とを配設し、この画面セクター55に制御装置4のパネル面に設けた切換スイッチ56を接続して制御装置4を構成している。そして、1つのCCDで適正な明るさの2つの観察画像を得るための光量制御系50を、前記制御装置4のCDS回路51、画面切換え回路52、調光回路54、画面セクター55及び切換スイッチ56で形成している。

【0031】すなわち、1つのCCD上に結像した光学像から得られる観察画像の一方の明るさが適正でない場合、切換スイッチ56を操作して明るさが適正でないCCD41の撮像面の左半分あるいは右半分のどちらか一方を選択する。すると、この切換スイッチ56で選択された制御信号に基づいて画面セクター55ではCCD41の水平方向の画素数をカウントして、撮像面の左半分のみを表示させるための信号あるいは右半分のみを表示させるための信号を画面切替回路52に送り、この画面切替回路52で最終的な画面切換え操作を行う。

【0032】そして、前記画面切替回路52によって選択したCCD41の撮像面に結像した光学像の光電変換した電気信号を調光回路54へ伝送する。この調光回路54では、選択されたCCD41の撮像面から送られてきた光学像の電気信号の輝度情報を基に、光源装置3から出射される照明光の光量調整を行うため、光源装置3に設けられている例えば絞り羽根（不図示）を駆動するための制御信号を生成する。この調光回路54で生成された制御信号を光源装置3に出力して絞り羽根の調整を行う。すると、光源装置3から内視鏡2を介して先端光学アダプタに設けられているそれぞれの対物光学系に対応する照明光学系に適正な光量の照明光が供給される。このことにより、対象物に向かって先端光学アダプタの照明光学系から出射される照明光の光量がそれぞれの対物光学系に応じた明るさに適宜調整されるので、1つのCCDで適正な明るさの2つの観察画像を得ることができる。

【0033】次に、前記2つの対物光学系の機能が同じものについて説明する。前記図4に示したとほぼ同様の構成の先端光学アダプタに設けられている2つの対物光

学系36, 37の機能が同じである先端光学アダプタ30Eの場合、図10に示すように先端光学アダプタ30Eを接続した内視鏡2を備えて構成される内視鏡装置1には画像切換装置6を設けている。

【0034】このため、前記先端光学アダプタ30Eを内視鏡先端部21に接続することによって、画像切換装置6には対物光学系36, 37を介してCCDの異なる位置に撮像された被検体の映像信号が制御装置4を介して伝送される。そして、これら対物光学系36, 37でとらえた被検体の映像信号をA/D変換器61, メモリ62, 画像切換回路63, D/A変換器64を介して交互にTVモニター5に表示することによって被検部位の立体像が得られる内視鏡が構成される。

【0035】このように、内視鏡先端部に着脱自在な先端光学アダプタを1つの対物光学系で構成したり、2つの対物光学系を設け近点から遠点までの観察が行えるもの、あるいは広範囲の画像と詳細に拡大した画像とでテレ/ワイドの観察が行えるもの、直視と側視の両方向をパンビュー機能を有するように観察が行えるもの、さらには2つの対物光学系の機能を同じに構成することにより、通常の内視鏡観察、テレ/ワイドな観察、パンビュー観察、立体視観察などに対応する内視鏡装置を容易に構成することができる。

【0036】また、1つ固体撮像装置を内蔵した内視鏡は、1台の制御装置、画像切換装置で内視鏡装置が構成されているので、この構成を換えることなく、通常の観察の他に、立体視観察や直側/側視などの同時観察、広角/望遠など同時観察が行える内視鏡装置を安価に構成することができる。

【0037】なお、上述のように機能の異なる対物光学系を配設した先端光学アダプタを内視鏡先端部に接続した内視鏡で構成される内視鏡装置の制御装置4とTVモニター5との間に前記画像切換装置6を配設したり、前記図9に示した画面切替回路52や画面セクター55や切換スイッチ56を備えた制御装置5にすることによって、立体観察を容易に行えるばかりでなく、TVモニター5に対物光学系でとらえた画像のどちらか一方だけ表示したり、別々に交互に表示したりすることなどができる。また、必要に応じて外部スイッチを切り換えることによって対物光学系でとらえた画像を切り換え表示したり、所望のものを選択してTVモニター5の中央に表示させることによって観察画像が見易くなって検査効率を向上させることができる。さらに、制御装置4とTVモニター5との間に画像切換装置を配設する代わりに、制御装置4に画像切換装置6の機能を持たせてもよいことはいふまでもない。また、上述したように1つのCCD上に2つの対物光学系を介して像を結像させる場合、1つのCCDで1つの画像を得る場合よりフレアーなどの発生が心配される。このため、CCDカバーガラスにフレアー防止用のコーティングをしておくことが望まし

い。更に、上述の実施例では複数の対物光学系を2つの対物光学系として説明してきたが、対物光学系は3つ以上であってもよい。

【0038】次に、図11を参照して内視鏡内を挿通するライトガイドの別の構成を説明する。上述で説明したように観察深度と明るさが異なる対物光学系を組み合わせる構成した先端光学アダプタ30Bや、視野方向が異なる対物光学系を組み合わせる構成した先端光学アダプタ30Cや画角の異なる対物光学系を組み合わせる構成した先端光学アダプタなど、複数の対物光学系を設けて1つのCCD上に複数の光学像を結像させて観察画像を得る場合、それぞれの対物光学系に対応するように内視鏡先端部の先端側で二股に分岐させて配置されているライトガイドから同じ光量の照明光を射出していたのでは、一方の対物光学系で得られる観察画像と他方の対物光学系で得られる観察画像との間に、それぞれの対物光学系のFナンバーの違いなどによる差が生じて、適正な明るさの観察画像を得られなくなる。

【0039】このため、1つのCCD上に複数の対物光学系を介して結像させた複数の光学像から得られるそれぞれの観察画像の明るさを適正な明るさにするため、本実施例では内視鏡70を以下のように構成している。

【0040】図に示すように本実施例の内視鏡70にはこの内視鏡70の先端部に着脱自在に接続可能な前記先端光学アダプタに設けられている例えば2つの照明光学系が臨まれる位置にそれぞれ第1のライトガイド71及び第2のライトガイド72を配設している。

【0041】すなわち、内視鏡70には前記図4に示した先端光学アダプタ30Bの対物光学系36に対設する第1の対物光学系73に対応する第1のライトガイド71と、前記先端光学アダプタ30Bの対物光学系37に対設する第2の対物光学系74に対応する第2のライトガイド72とが設けられている。なお、符号71aは前記第1のライトガイド71の第1の照明レンズであり、符号72aは前記第2のライトガイド72の第2の照明レンズである。その他の内視鏡70の構成は前記内視鏡2と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

【0042】前記第1のライトガイド71及び第2のライトガイド72は、コネクタ27aに設けたライトガイドコネクタ28a, 28bを介して光源装置3aに接続されるようになっている。この光源装置3aには前記第1のライトガイド71に照明光を供給するための第1の絞り装置75a, 第1の絞り駆動部76a及び第1のランプ77aが設けられると共に、前記第2のライトガイド72に照明光を供給するための第2の絞り装置75b, 第2の絞り駆動部76b及び第2のランプ77bが設けられている。

【0043】上述のように構成した内視鏡70と光源装置3aとを備えた内視鏡装置1で対象物を観察する際、

前記第 1 のライトガイド 7 1 を伝送されて先端光学アダプタの照明光学系から出射された照明光に照らされた対象物は CCD 4 1 に光学像を結像し、光電変換された光学像の電気信号が制御装置 4 に伝送される。同様に、前記第 2 のライトガイド 7 2 を伝送されて先端光学アダプタの照明光学系から出射された照明光に照らされた対象物は CCD 4 1 に光学像を結像し、光電変換された光学像の電気信号が制御装置 4 に伝送される。

【0044】これら光学像の電気信号が伝送される制御装置 4 では、前記 CCD 上に結像して得られた光学像の電気信号の中の輝度情報を基に、光源装置 3 a から対象物に向かって出射される照明光の光量を適正な明るさに調整するための前記第 1 の絞り装置 7 5 a を制御する第 1 の絞り駆動部 7 6 a あるいは前記第 2 の絞り装置 7 5 b を制御する第 2 の絞り駆動部 7 6 b を駆動する制御信号が生成される。

【0045】前記制御装置 4 で生成された前記第 1 の絞り駆動部 7 6 a あるいは第 2 の絞り駆動部 7 6 b を駆動させる制御信号は、光源装置 3 a に出力され、光源装置内に備えられている第 1 の絞り装置 7 5 a あるいは第 2 の絞り装置 7 5 b を構成する例えば絞り羽根を適宜調整し、1つの CCD で得られる複数の観察画像のそれぞれの明るさを適正な明るさに調整する。

【0046】このように、内視鏡に配設されている複数の対物光学系にそれぞれ対応させてライトガイドを配設し、対象物に向かってライトガイド及び照明光学系を介して出射される照明光の光量を、それぞれの対物光学系で結像させた光学像から得られる電気信号を元に、観察画像の明るさに対応させて適宜調整することができる。このことにより、1つの CCD に結像する複数の観察画像の明るさを適正な明るさにして観察することが可能になる。

【0047】ところで、内視鏡の観察光学系に観察画像の重力方向を知らしめる指示用鋼球を配設したものがある。この内視鏡を用いて観察を行った場合、観察画像内に指示用鋼球の像が重なって観察がやり難いという不具合があった。このため、図 1 2 に示すように 2 つある対物光学系 8 1、8 2 のうち、一方の対物光学系 8 2 に重力方向を検出するための重力方向検出手段として微少の指示用鋼球 8 3 を配置している。このことにより、対物光学系 8 1 で観察画像を得、対物光学系 8 2 で重力方向を知ることができるので観察画像が見易くなる。

【0048】なお、重力方向を示す指示用鋼球 8 3 を入れる対物光学系 8 2 は特に結像性能を有する必要はなく、透明な平行平板の間に挟むようにしても良い。また、重力方向用の画面を観察用の画面より小さくして、観察が容易な観察画像を得るようにすると良い。

【0049】〔付記〕

1. 1つの固体撮像素子を内蔵した内視鏡の先端側に接続される先端光学アダプタを有する内視鏡装置におい

て、前記内視鏡に着脱自在な先端光学アダプタに同一または異なる複数の対物光学系を設けた内視鏡装置。

【0050】2. 前記内視鏡に単一の対物光学系で構成した先端光学アダプタが接続可能な付記 1 記載の内視鏡装置。

【0051】3. 前記先端光学アダプタに設ける複数の対物光学系の視野方向が同じである付記 1 記載の内視鏡装置。

【0052】4. 前記先端光学アダプタに設ける複数の対物光学系の観察深度と絞り値とが互いに異なる付記 3 記載の内視鏡装置。

【0053】5. 前記先端光学アダプタに設ける複数の対物光学系の画角が互いに異なる付記 3 記載の内視鏡装置。

【0054】6. 前記先端光学アダプタに設ける複数の対物光学系が同一である付記 3 記載の内視鏡装置。

【0055】7. 前記複数の同一の対物光学系を通して固体撮像素子に結像した被写体像を画像切換装置を介してモニタ上に表示することによって立体視観察可能な付記 6 記載の内視鏡装置。

【0056】8. 前記先端光学アダプタに設ける複数の対物光学系の視野方向が互いに異なる付記 1 記載の内視鏡装置。

【0057】9. 前記先端光学アダプタの一方が直視型で、他方が側視型である付記 8 記載の内視鏡装置。

【0058】10. 前記先端光学アダプタの一方が直視型で、他方が斜視型である付記 8 記載の内視鏡装置。

【0059】11. 前記先端光学アダプタの対物光学系が互いに異なる方向を向く斜視型である付記 8 記載の内視鏡装置。

【0060】12. 前記先端光学アダプタの対物光学系の一方向に、重力方向を検知する重力方向検出手段を配置した付記 1 記載の内視鏡装置。

【0061】13. 前記先端光学アダプタに設けた複数の対物光学系を介して 1 つの固体撮像素子の撮像面に結像する複数の光学像の中から任意の撮像面に結像した光学像を選択する選択手段を設けた付記 1 記載の内視鏡装置。

【0062】14. 前記選択手段を制御装置内に設けた付記 1 3 記載の内視鏡装置。

【0063】15. 前記選択手段で選択した光学像の光電変換された電気信号の輝度情報を元に、光源装置からライトガイドに出射される照明光の光量を調整する付記 1 3 記載の内視鏡装置。

【0064】16. 前記内視鏡に設けられているライトガイドが内視鏡先端部先端側で複数の分岐して配置されている付記 1 ないし付記 1 2 記載の内視鏡装置。

【0065】17. 前記内視鏡のライトガイドを、この内視鏡に配設されている複数の対物光学系に対応させて複数設けた付記 1 ないし付記 1 2 記載の内視鏡装置。

【0066】18. 前記内視鏡に設けた複数のライトガイドにそれぞれ対応するランプを光源装置に複数設けた付記17記載の内視鏡装置。

【0067】19. 前記光源装置に設けた複数のランプからそれぞれのランプに対応する内視鏡のライトガイドに供給される照明光の光量が独立して制御される付記18記載の内視鏡装置。

【0068】20. 前記先端光学アダプタに設けた照明光学系が各々の観察光学系に対応した照明光を照射するように形成されている付記1ないし付記19記載の内視鏡装置。

【0069】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、1つの固体撮像素子を備えた内視鏡で通常の観察の他に、立体視観察やテレ/ワイドの2つの画像観察あるいはパンビューなど種々の機能を簡単な構成で、適正な明るさで観察可能な内視鏡装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1ないし図9は本発明の一実施例に係り、図1は内視鏡装置の概略構成を示す図

【図2】1つの対物光学系で構成した先端光学アダプタ

及び内視鏡先端部の構成を示す断面図

【図3】図2の先端光学アダプタの正面図

【図4】2つの対物光学系で構成した先端光学アダプタ及び内視鏡先端部の構成を示す断面図

【図5】図4の先端光学アダプタの正面図

【図6】2つの対物光学系で構成した先端光学アダプタの別の構成を示す正面図

【図7】図6の1-1断面図

【図8】2つの対物光学系で構成した先端光学アダプタの他の構成を示す断面図

【図9】制御装置の構成の1例を示すブロック図

【図10】その他の構成の先端光学アダプタを内視鏡先端部に接続した内視鏡装置の概略構成を示す図

【図11】先端光学アダプタに接続可能な内視鏡の別の構成を説明する断面図

【図12】重力方向検出用手段を配設した先端光学アダプタの構成を示す断面図

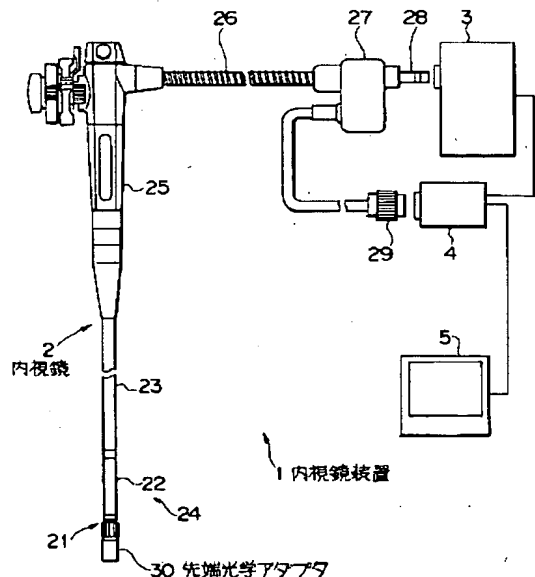
【符号の説明】

1…内視鏡装置

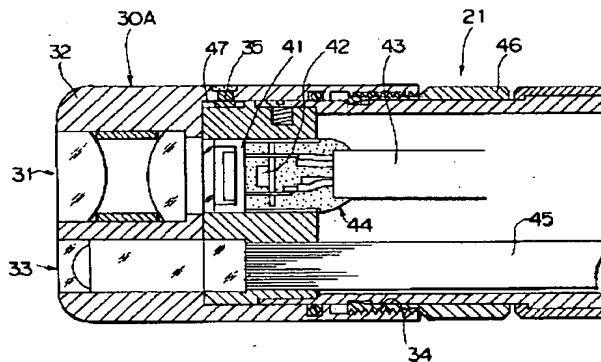
2…内視鏡

30…先端光学アダプタ

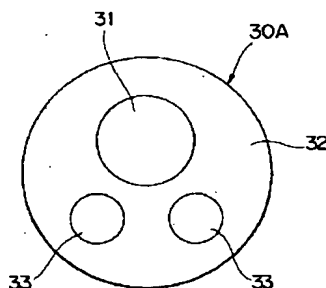
【図1】



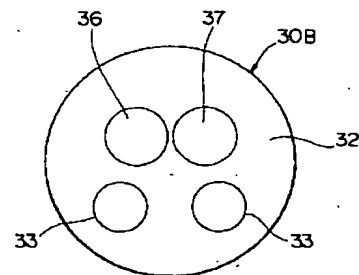
【図2】



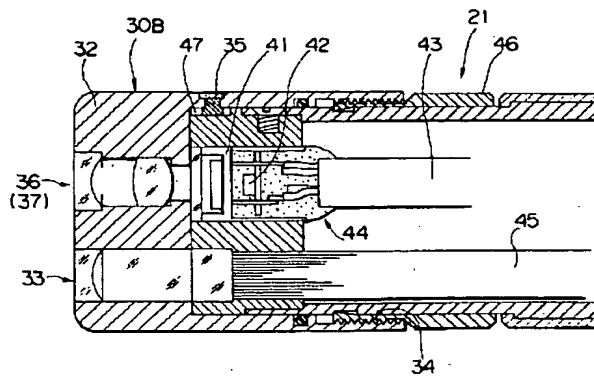
【図3】



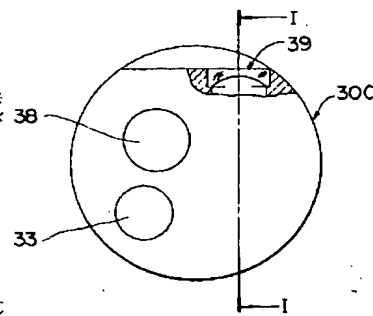
【図5】



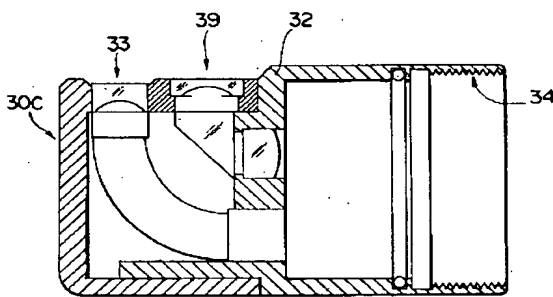
【図 4】



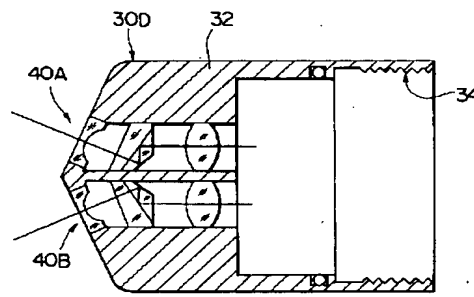
【図 6】



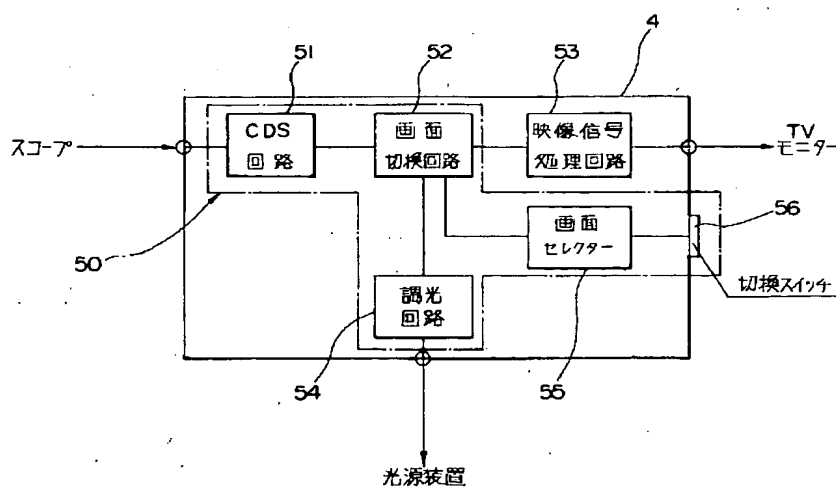
【図 7】



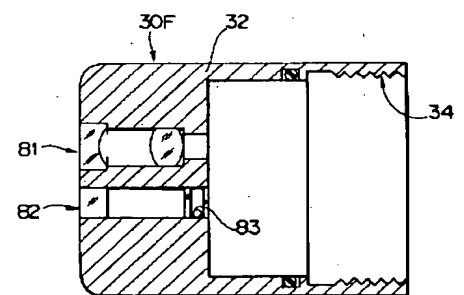
【図 8】



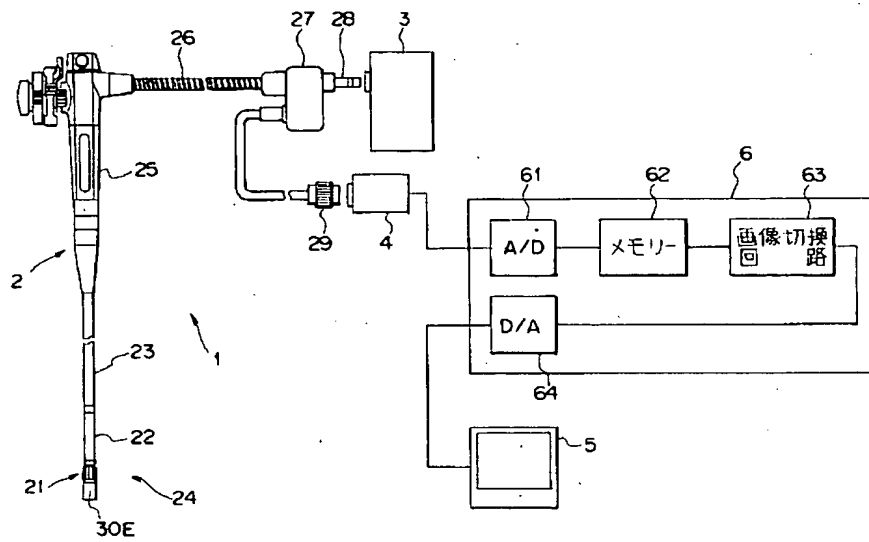
【図 9】



【図 12】



【図10】



【図11】

